

Иновационные технологии в прудовом рыбоводстве

**Innovative technologies in ponds
fish culture**



Стратегические установки развития аквакультуры РФ

- **Современный уровень – 110-140 тыс. тонн в год**
- **Стратегический прогноз на 2020 г.**
 - **производство на уровне 410 тыс. тонн, в т.ч. за счет прудового рыбоводства – 215 тыс.т.**
- **Потенциальные возможности российской аквакультуры оцениваются в 1.2 – 1.5 млн. тонн в год**

Ресурсная база товарного рыбоводства в водоемах различного типа

Пастбищная аквакультура и промысел	Аквакультура в малых водоемах	Прудовая аквакультура	Индустриаль ная аквакуль тура
12,7 млн. га	до 25 млн. га	до 300 т.га	до 6 000 тыс. м2
Водохранили ща, озера, реки, водоемы комплексного назначения (водоемы- охладители)	Малые водоемы: водохранилища , русловые и балочные глубоководные пруды, озера, карьеры, декоративные пруды, лесные озера и реки и	Мелководные стандартные пруды различных типов	Садки, бассейны УЗВ,

**В прогнозируемом периоде прудовое
рыбоводство должно решать следующие
основные задачи:**

- разработать ряд нетрадиционных низкозатратных технологических подходов и решений;
- разработать серию рыбоводных систем разного уровня интенсификации с широким набором объектов поликультуры,
- В т.ч. с комбинацией прудового рыбоводства с индустриальным рыбоводством и интеграцией с сельскохозяйственным производством;

- На выходе должно быть создание экологически обоснованных и экономически оправданных технологий.
- Задачей науки в прудовом рыбоводстве в связи с этим должно являться исследование процессов, происходящих в пресноводных водоёмах, с целью повышения эффективности их работы, выхода рыбной продукции, использования кормовых и водных ресурсов водоёмов.

Основные принципы инноваций в современном прудовом рыбоводстве:

- высокая рыбопродуктивность**
 - минимизация ресурсов**
- максимальная доля естественной базы**
 - экологическая чистота производственного процесса**

Методология разработки технологий

- **Один из путей - направленное формирование естественной кормовой базы пресноводных водоемов и изменение структуры биоценозов**
- **Введение новых видов в поликультуру**

На этой основе создаются новые технологии выращивания рыб с применением методов комплексного управления продукционными и средообразующими процессами в водоемах

Направленное формирование
формирование естественной кормовой
базы пресноводных и изменение
структуры биоценозов

Рыбоводные результаты выращивания сеголетков в 1 зоне рыбоводства

Варианты	Вид рыб	Средняя масса, г	Рыбопродуктивность			Затра- ты корма
			по видам	Общая	%% естественной продуктивности	
I	Б.амур	12,5	1,9	16,1	70,4	1,3
	Толстолобик	16,1	4,0			
	Карп	35,8	10,2			
II	Карп	48,0	13,5	13,5	48,4	1,4
III	Б.амур	16,9	1,5	16,9	54,0	1,4
	Толстолобик	17,4	2,3			
	Карп	47,6	12,5			
IV	Б.амур	12,1	2,1	15,8	71,3	1,2
	Толстолобик	19,9	3,4			
	Карп	58,0	10,3			
V	Б.амур	24,1	2,4	25,5	46,4	1,9
	Толстолобик	28,9	6,7			
	Карп	26,8	16,4			
VI	Б.амур	15,7	1,1	18,6	47,7	1,8
	Толстолобик	14,3	3,1			
	Карп	42,0	15,4			

Эффективность трансформации энергии в выростных прудах при направленном воздействии на их экосистему выростных прудов

Показатели отношения рыбопродукции к
продукции фитопланктона при применении
комплексной системы воздействия на
экосистему прудов

в 3 - 6 раз превышают аналогичные показатели

полученные при выращивании карпа в
монокультуре и применении для стимулирования
развития естественной кормовой базы только
удобрений

*Сравнительная оценка результатов
выращивания двухлетков в поликультуре по
показателям естественной
рыбопродуктивности нагульных прудов*

**Естественная рыбопродуктивность
прудов**

1292-1075 кг/га

против 750-980 кг/га в контроле.

**Максимальная естественная
продуктивность**

1503 кг/га,

*Утилизация энергии первичной
продукции поликультура
двухлетнего оборота.*

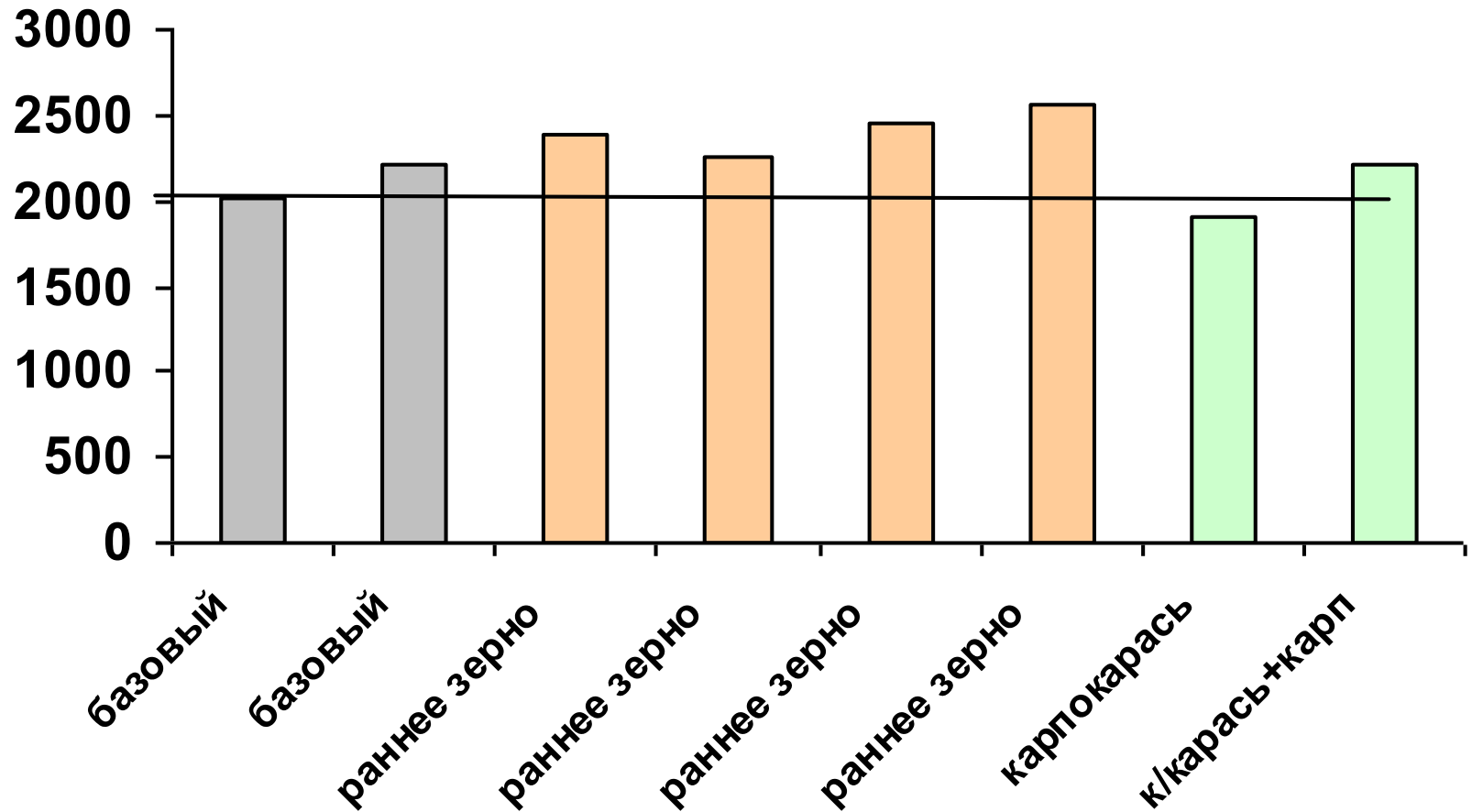
каarp + карасекарп + р/я рыбы

достигала

В высокопродуктивных прудах

20,4-29,9%,

Общая рыбопродуктивность прудов в 1 зоне рыбоводства (кг/га) двухлетний оборот



**Результаты оценки
экономической эффективности выращивания поликультуры
двухлетков в экспериментальных прудах**

	Стандартная технология	Поликультур а с карасекарпо м	Интенсивна я поликультур а
Рентабельнос ть (без учета прочих затрат)	17%	97%	63%

Характеристики работы водных экосистем в условиях применения новых ресурсосберегающих технологий в прудовой культуре

Для первой зоны рыбоводства

- Показатели рыбопродуктивности достигли 23-29 ц/га при затратах корма на карпа (карасекарпа)
2,4-2,9 ед.,
на всю рыбу 1,8-2,1 ед.
- Снижение удельной энергоемкости продукции не менее, чем на 10-15%.

Примеры использования комбинированных технологий: УЗВ + пруды (однолетний оборот)

Зона рыбоводства	Время зарыбления	масса в начале,г	Конечная масса,г	Продукци я т/га
1 зона	май	1,1-1,2	70-106 93-238	2,6-4,0 2,0-3,3
2 зона	май	1,0	72,5	2,0
3 зона	апрель	0,4-1,5 1,0-1,2	56-87 220-430	3,8-4,5 1,7-5,1
1 зона	апрель	50,0	800	7,2

Генетика и селекция – новые объекты



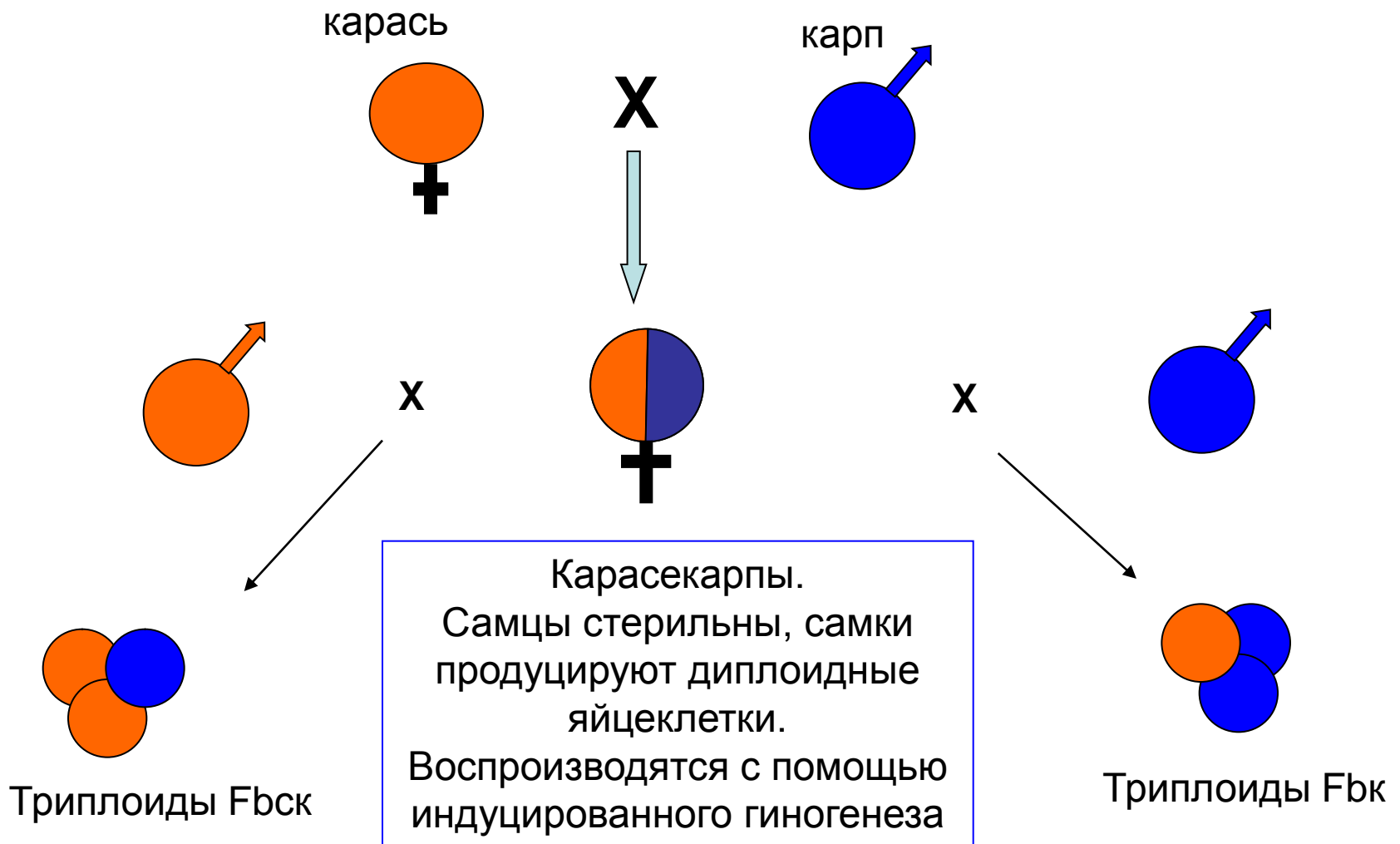
Введение в прудовую аквакультуру новых объектов

- **Гибрид карася и карпа**

осуществляется с помощью индуцированного гиногенеза. За счет массового и индивидуального отбора ряду гиногенетических поколений удалось существенно улучшить репродуктивную способность гиногенетических гибридных самок.

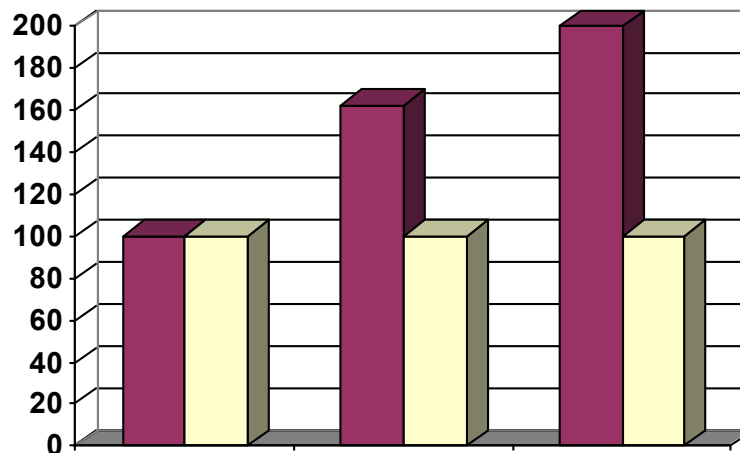
Самки F1 а также их гиногенетические потомки продуцируют диплоидные яйцеклетки, что при скрещивании с родительскими видами приводит к образованию стерильного триплоидного потомства.

Получение триплоидных гибридов

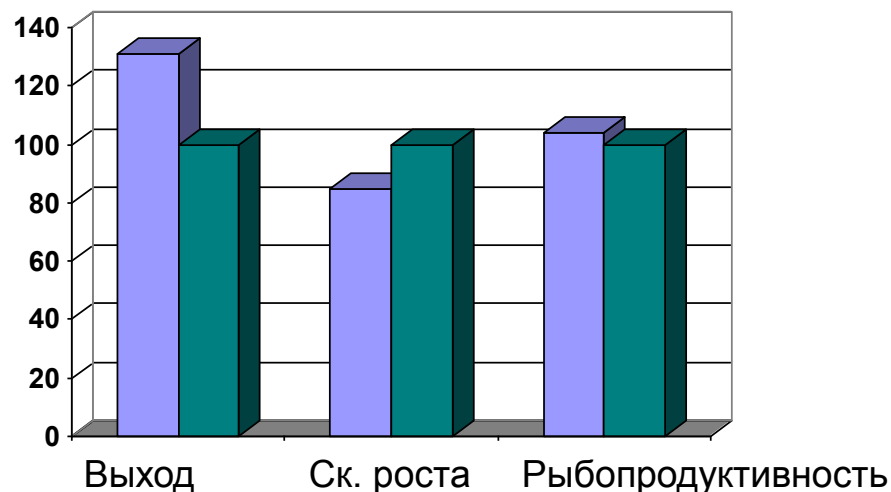


Рыбохозяйственные качества гибридов серебряного карася с карпом

Показатели гибридов F₁ск, (содержащих 2 генома карася и один геном карпа) в сравнении с карасем



Показатели гибридов F₁к (содержащих 2 генома карпа и один геном карася) в сравнении с карпом

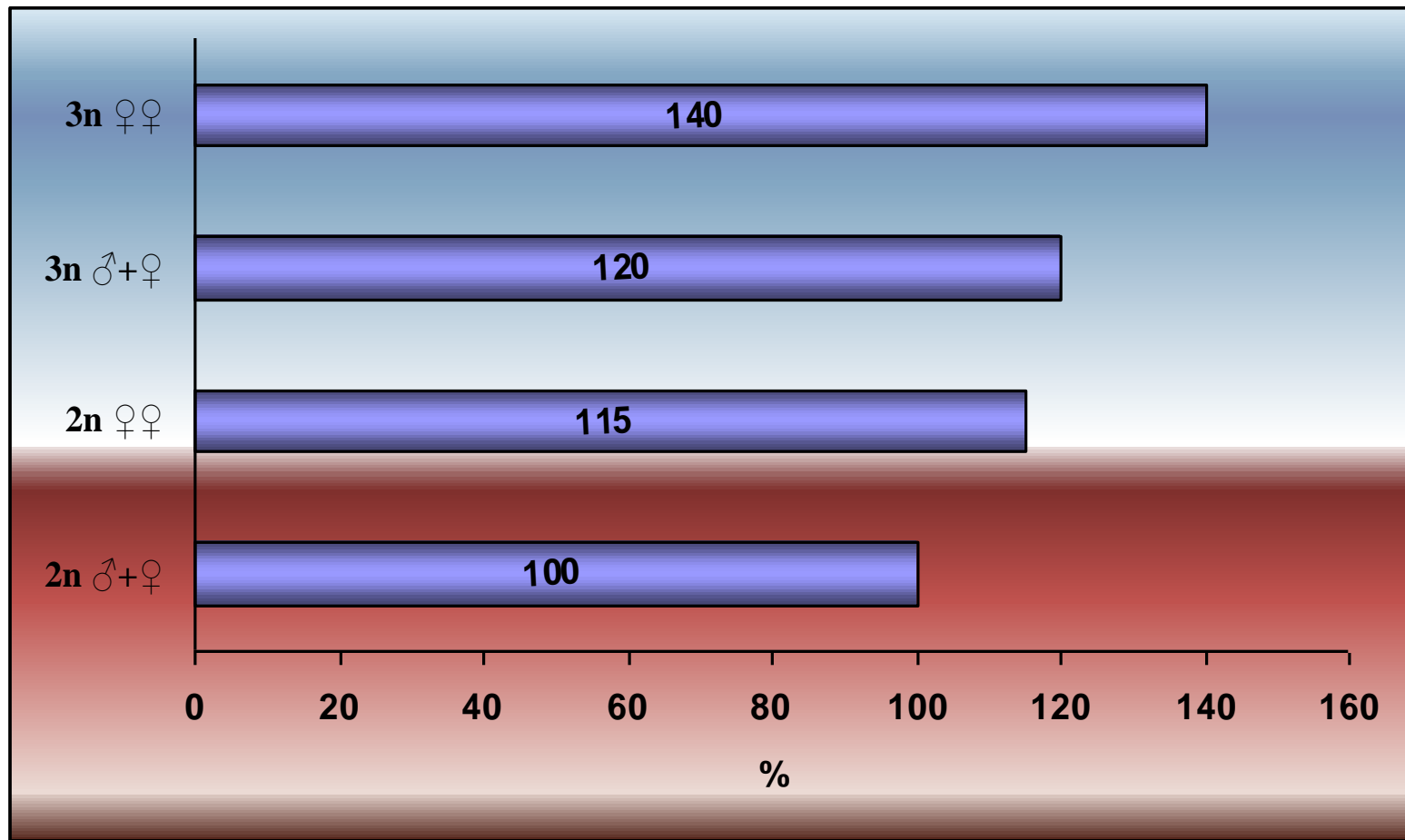


Улучшение продукционных
свойств и внедрение новых
достижений селекции

Генетические методы селекции при выращивании крупноразмерных карпов.

- Во ВНИИПРХе разработаны и готовы для использования в товарных прудовых и тепловодных хозяйствах методы, позволяющие получать у карпа однополо-женское потомство, стерильное триплоидное потомство, а также однополо-женское триплоидное потомство.

Скорость роста карпов из обычного ($2n \text{ ♂} + \text{♀}$),
однополого ($2n \text{ ♀♀}$), триплоидного ($3n \text{ ♂} + \text{♀}$) и
триплоидного однополого ($3n \text{ ♀♀}$) потомств



Кросс МР (Московский разбросанный) х Нем/УНК^D (отводка Среднерусского карпа)

Свойства:

- Высокий гетерозисный эффект по скорости роста за счет скрещивания типа «топ-кросс»;
- Ген рисунка D выведен в гомозиготное состояние с помощью индуцированного гиногенеза (все особи имеют орнамент на голове и спине);
- Разбросанный чешуйный покров
 - **Все особи являются самками**



ФГУП «ВНИИПРХ» – племенной завод



Researches in genetic and selection of fishes

**All-Russian Research Institute of
Freshwater Fisheries**

Selection achievements

CARP

Parsky	1989
Angelinsky scaly	1998
Angelinsky mirror	1998
Moscow scaly	2002
Moscow mirror	2004
Carp Marked 1	2006
Cross Dmitrovsky (Carp Marked 1 x Moscow scaly)	2008
Cross Madam Butterfly (all-females)	2009
Hybrids between crucian and common carp – diploid fertile and sterile triploid forms	



Angelinsky Scaly and Angelinsky Mirror

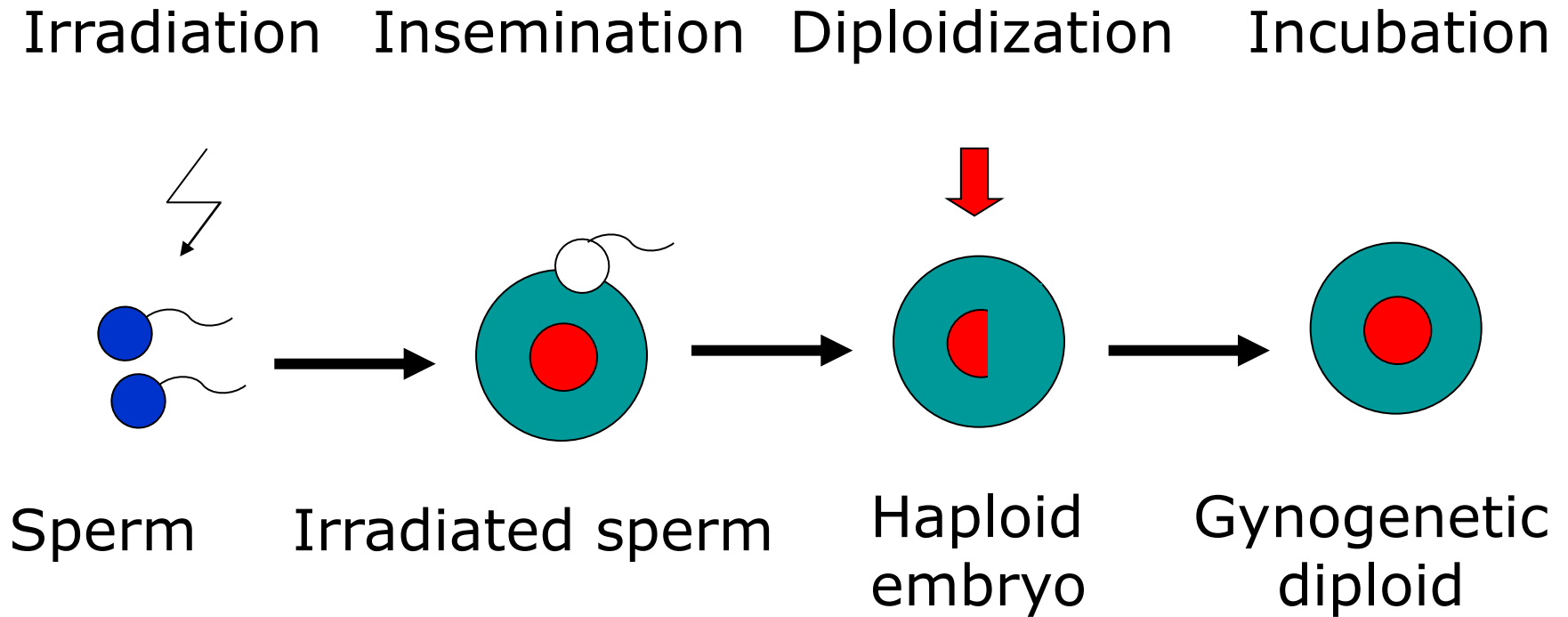


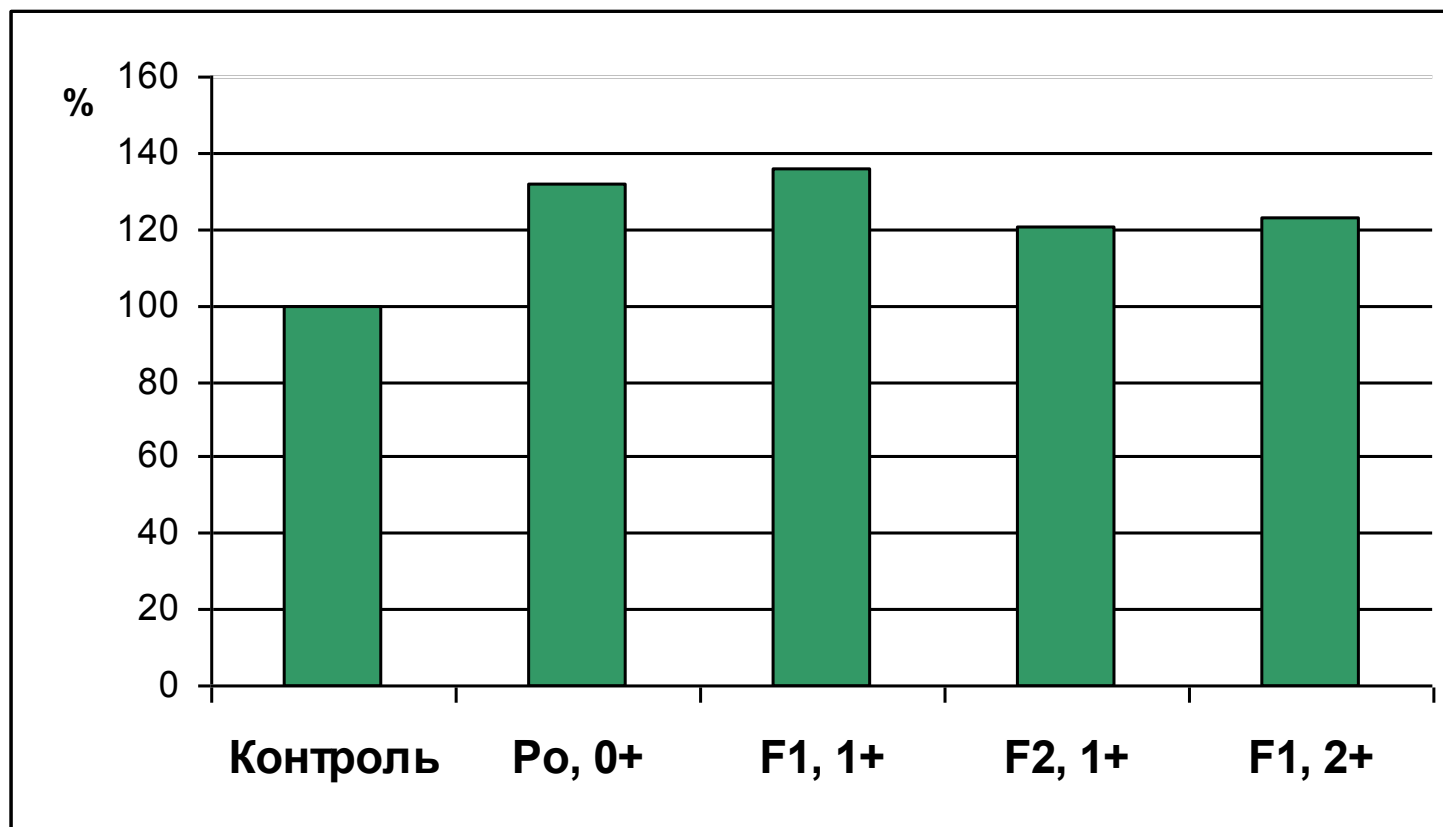
Moscow Scaly and Moscow Mirror



Cross Madam Butterfly

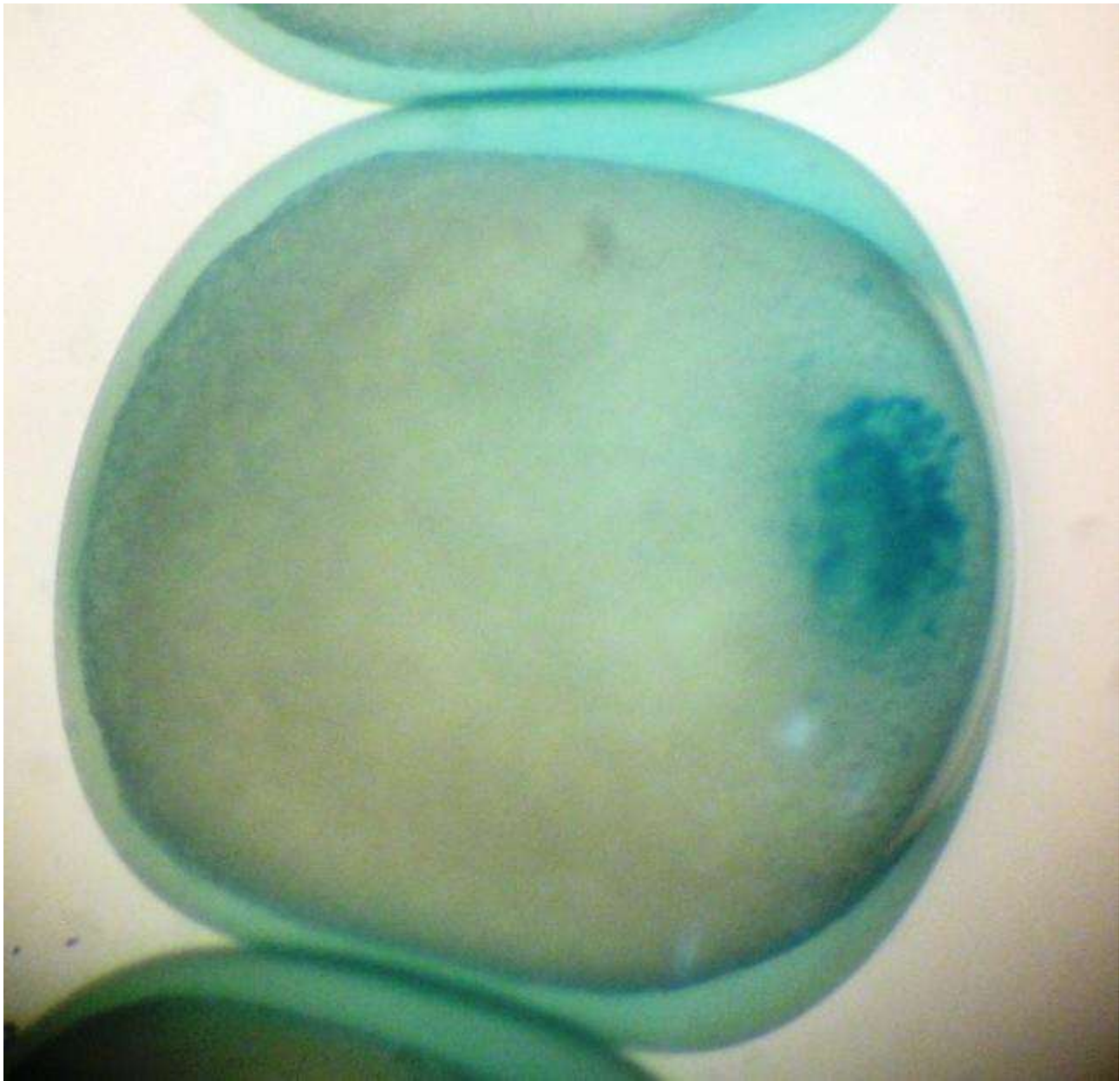
A principal scheme of diploid gynogenesis

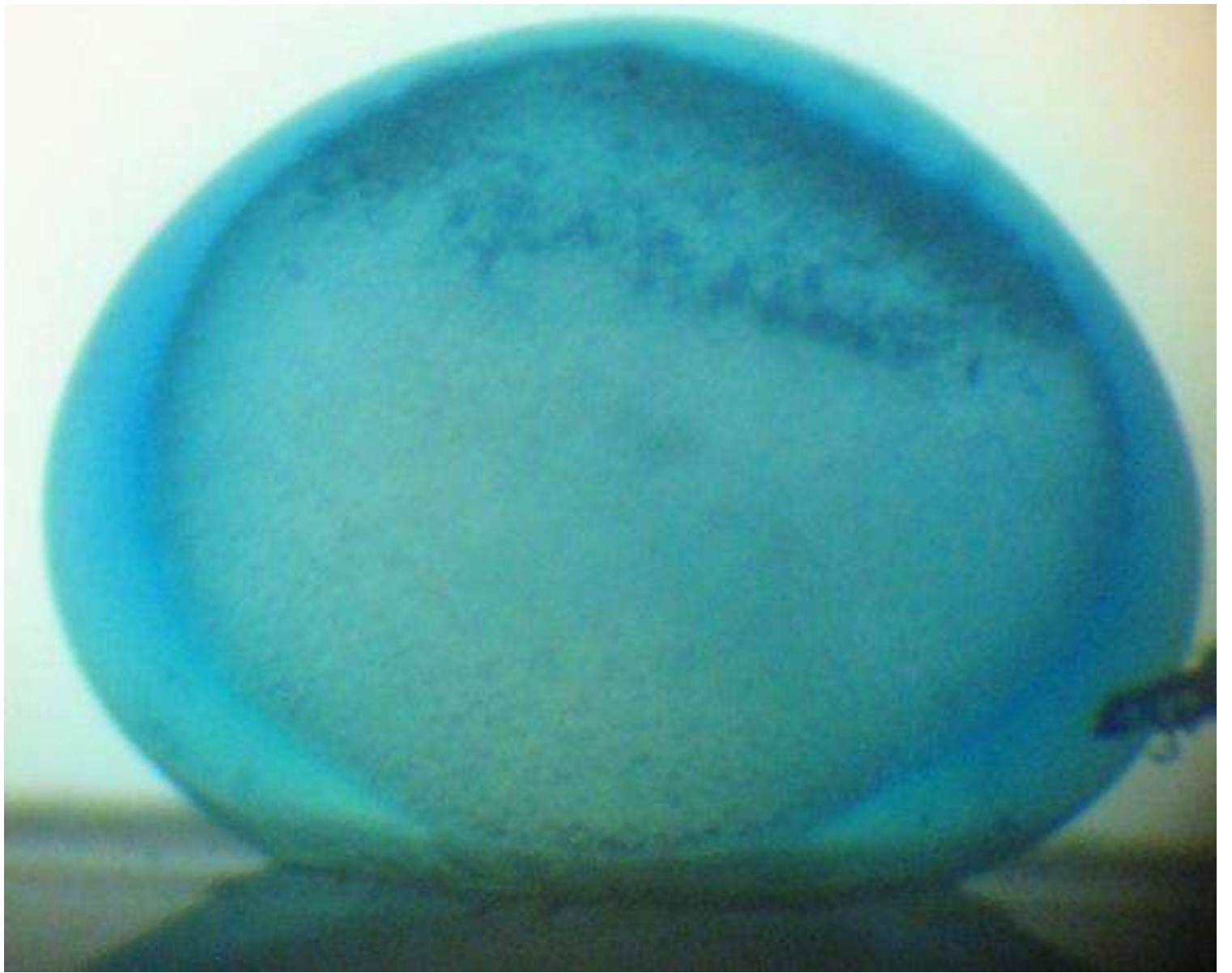




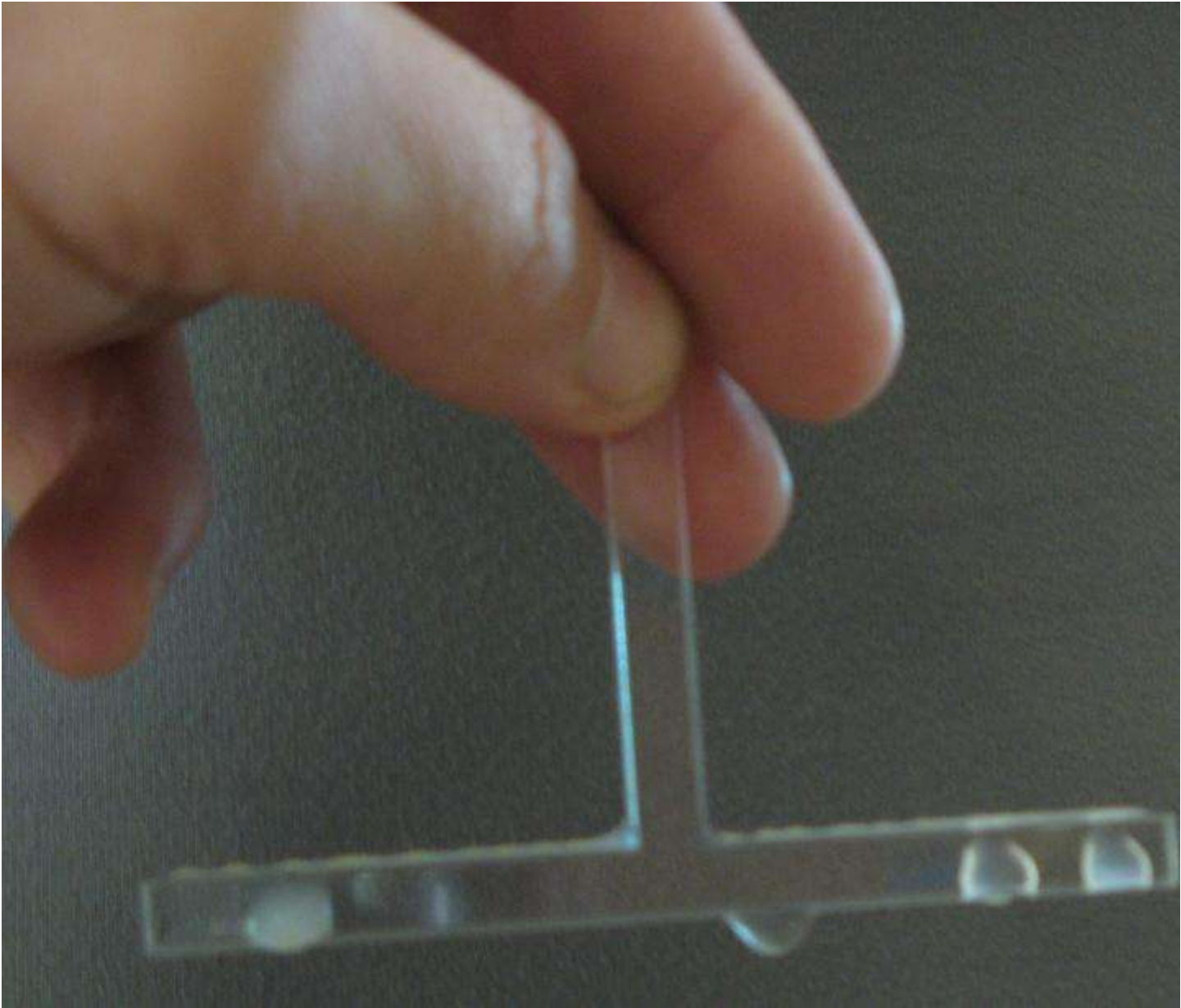
Growth rate of transgenic carps

**Изучение возможности применения метода
электропорации при
криоконсервации эмбрионов рыб**









Hormonal sex regulation in sturgeons

- **Bester, Russian and Siberian sturgeons fry were administrated with female sexual hormone estradiol. All fishes in age of 12 months were females with well developed gonads.**
- **In control, about 50 % of fishes were males**



Testis



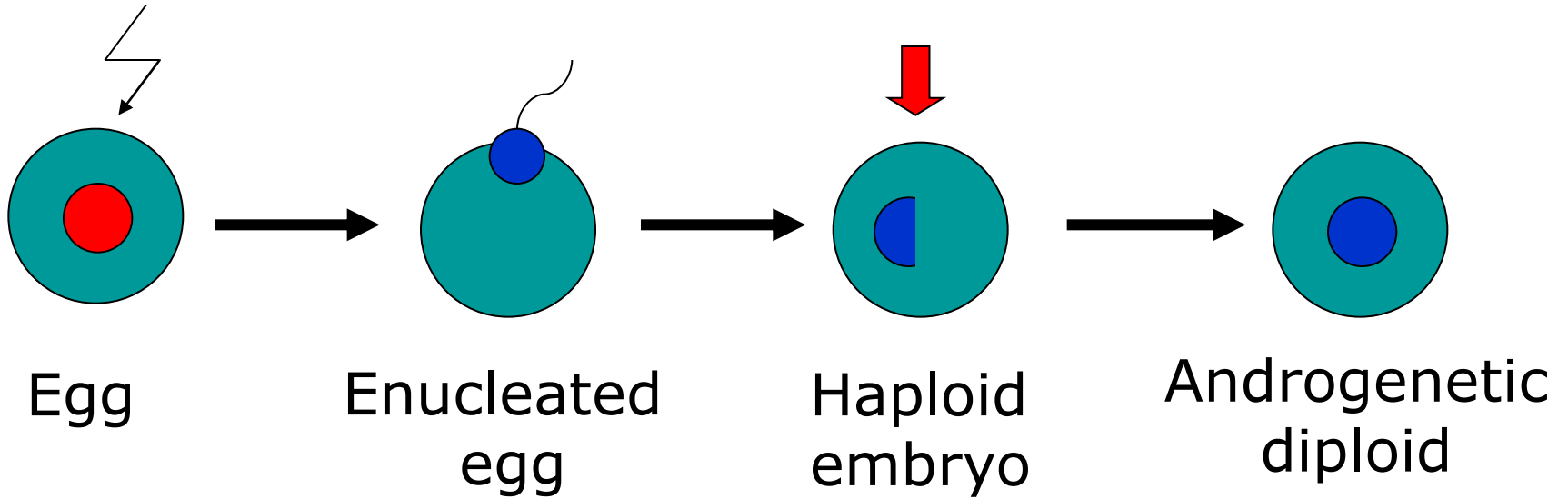
Ovary

Cryopreservation of sperm for long term genome conservation

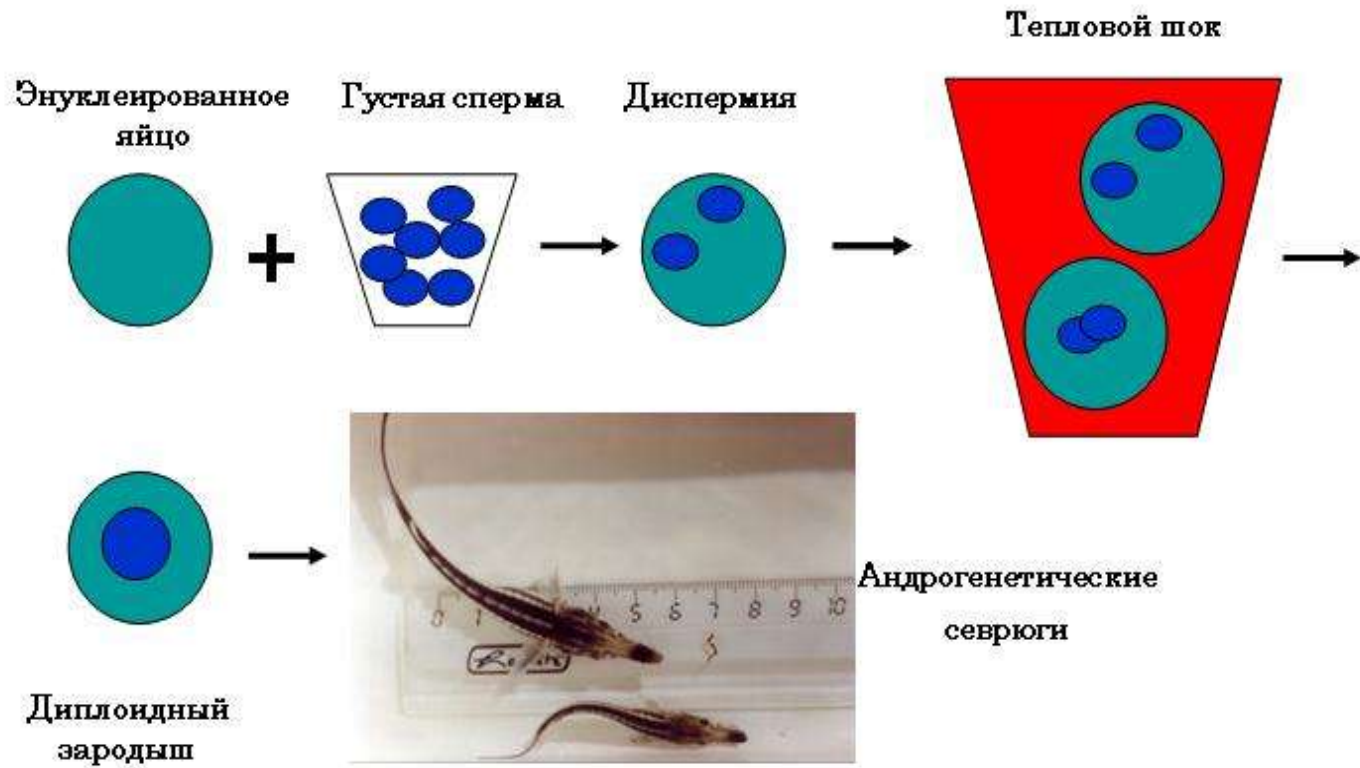
Cryoprotective mediums developed using antifreeze glycoproteins (AFGP) provide effective non-damaging freezing-thawing of cyprinid, acipenserid, and salmonid spermatozoa



Irradiation Insemination Diploidization Incubation



A principal scheme of diploid androgenesis



Dispermic Androgenesis in sturgeons

Мониторинг сохранности спермы осетровых рыб

из коллекции криобанка ВНИИПРХ

Вид рыб	№ образца	Место заготовки спермы	Оплодотворение икры размороженной спермой, %		
			Годы хранения		
			1	3	4
Ленский осётр	б/н	Конаковский ЗТО	55,2	92,1	70,5
Белуга	10	Краснодарская ТЭЦ	53,8	-	44,8
Белуга	11	Краснодарская ТЭЦ	-	48,7	46,3
Белуга	9	Азовская дикая	23,0	24,1	5,3

Состав коллекции спермы рыб, заложенной на хранение (криобанк ФГУП «ВНИИПРХ»)

Вид рыб	№ самца	Объем спермы, мл	Подвижность спермы, %		% развития
			нативной	размороженной	
Осетр ленский	1	20,25	100	30	30,4
	2	24,0	90	40	40,0
	3	12,0	100	20	49,2
	4	35,25	100	50	22,9
	5	12,75	100	60	15,2
	6	17,25	100	50	5,0
Осетр байкальский	1	16,5	90	15	7,7
	2	22,5	80	10	0
	3	15,0	70	5	6,1

Вид рыб	№ самца	Объем сперы, мл	Подвижность спермы, %		% развития
			нативной	размороженной	
Стерлядь	1	30,0	100	60	15,9
	2	11,25	100	40	22,9
	3	9,75	95	40	29,9
	4	27,75	90	50	33,3
	5	17,25	100	-	23,9
	6	11,25	100	5	30,1
	7	13,5	100	0	39,4
	8	12,75	100	-	54,9
	9	5,25	100	70	48,8
	10	30,0	95	70	17,8
	11	30,75	100	60	27,5
	12	16,5	100	80	21,8
	13	1,5	95	60	17,4

- продолжение

Вид рыб	№ самца	Объем спермы, мл	Подвижность спермы, %		% развития
			нативной	размороженной	
Сазан	1	15,0	100	1	23,7
	2	6,0	90	0	36,4
	3	11,25	100	0	43,2
	4	9,75	100	50	91,5
	5	15,0	100	70	93,7
	6	10,5	100	60	89,0
	7	7,5	100	0	27,5
	8	11,25	100	50	83,7



Большое спасибо
за внимание